

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-119752

(43)Date of publication of application : 27.04.2001

(51)Int.Cl.

H04Q 7/38
H04Q 7/36

(21)Application number : 11-294877

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 18.10.1999

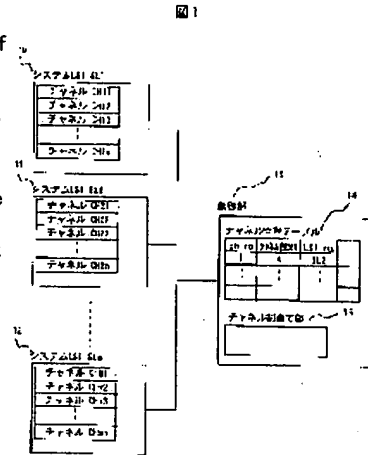
(72)Inventor : KIYOTA JUNKO

(54) WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM INCLUDING BASE BAND LSI

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wireless communication system having base band system LSIs mounted thereon that avoids concentration and overload of traffic onto a base system LSI so as to attain excellent call control.

SOLUTION: The wireless communication system is provided with a channel management table section that has channel identification information processed by each system LSI and a channel assignment section that decides which LSI conducts processing among a plurality of the mounted LSIs. On the occurrence of a new channel connection request, channel type information is referenced from the channel management table and the LSI to which a new channel is assigned is decided by referencing the channel type information from the channel management table while taking a control signal data quantity, a measured data quantity and idle channels into account.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.07.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-119752

(P2001-119752A)

(43) 公開日 平成13年4月27日 (2001.4.27)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 4 Q 7/38
7/36

識別記号

F I

H 0 4 B 7/26

ターミナル (参考)

1 0 9 B 5 K 0 6 7
1 0 5 D

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平11-294877

(22) 出願日

平成11年10月18日 (1999. 10. 18)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 清田 順子

東京都国分寺市東壺ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

Fターム (参考) 5K067 AA12 AA28 AA33 BB02 BB04

CC10 DD34 EE02 EE10 HH21

JJ14 KK00 KK15

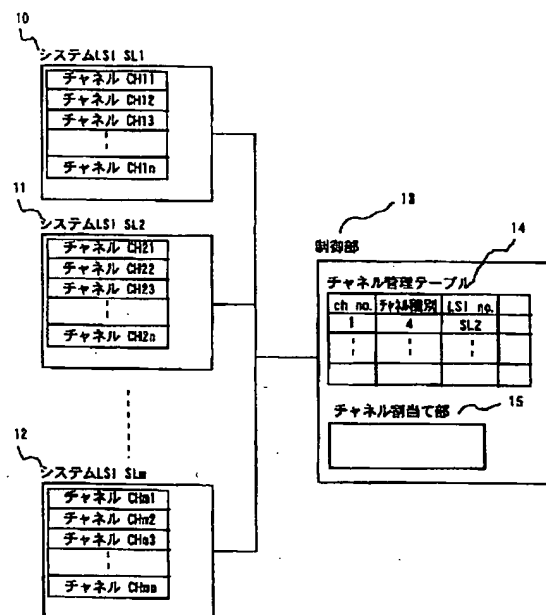
(54) 【発明の名称】 ベースバンド L S I を含む無線通信装置

(57) 【要約】

【課題】 複数のベースバンドシステム L S I を搭載した無線通信装置において、あるベースバンドシステム L S I に対するトラフィックの集中や過負荷を避け、良好な制御を行う。

【解決手段】 各システム L S I にて処理しているチャンネル種別情報を有するチャンネル管理テーブル部と、複数搭載された L S I のうち、どの L S I で処理を行なうかを決定するチャンネル割当て部を設け、新たなチャンネル接続要求が発生した場合に、チャンネル管理テーブルよりチャンネル種別情報を参照し、各システム L S I における制御信号データ量、測定データ量、チャンネル空きを考慮して、新規チャンネルを割り当てる L S I を決定する。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のベースバンドシステムLSIを搭載した無線通信装置において、新たなチャネル接続要求が発生した場合に、上記各システムLSIにおける制御データの送受信に伴う処理量を見積もり、上記複数のシステムLSIの中から、制御データの送受信を伴う処理がしきい値以下となるシステムLSIに対してチャネルを割り当てることを特徴とする無線通信装置。

【請求項2】複数のベースバンドシステムLSIを搭載した無線通信装置において、新たなチャネル接続要求が発生した場合に、上記各システムLSIにおける測定データの送受信に伴う処理量を見積もり、上記複数のシステムLSIの中から、測定データの送受信を伴う処理がしきい値以下となるシステムLSIに対してチャネルを割り当てることを特徴とする無線通信装置。

【請求項3】複数のベースバンドシステムLSIを搭載した無線通信装置において、新たなチャネル接続要求が発生した場合に、新たに接続要求が発生したチャネルが割り当てられるだけのチャネル空きがあるかどうかを上記各システムLSIについて調べ、空きのあるシステムLSIに対してチャネルを割り当てることを特徴とする無線通信装置。

【請求項4】複数のベースバンドシステムLSIを搭載した無線通信装置において、新たなチャネル接続要求が発生した場合に、要求が発生した無線通信装置において、既接続済みチャネルがある場合、まず既接続済みチャネルの処理を行なっているシステムLSIと同一LSIで処理が可能かどうかを調べ、同一LSIで処理が可能ならばそのLSIにチャネルを割り当てることを特徴とする無線通信装置。

【請求項5】請求項1記載の無線通信装置において、制御データの送受信が最も少ないシステムLSIに対してチャネルを割り当てることを特徴とする無線通信装置。

【請求項6】請求項2記載の無線通信装置において、測定データの送受信が最も少ないシステムLSIに対してチャネルを割り当てることを特徴とする無線通信装置。

【請求項7】請求項1ないし6のいずれか記載の無線通信装置を2つ以上組み合わせたことを特徴とする無線通信装置。

【請求項8】請求項1ないし7のいずれか記載の無線通信装置において、チャネル管理テーブル部とチャネル割り当て部を有し、チャネル割り当て部は、新たなチャネル接続要求が発生した場合に、チャネル管理テーブルの情報を参照し、処理を行なうべきシステムLSIを複数搭載されたシステムLSIの中から判定することを特徴とする無線通信装置。

【請求項9】請求項8記載の無線通信装置において、チャネル管理テーブルは、現在処理されているチャネルに対するチャネル番号、チャネル種別、およびどのシステムLSIにて処理されているかを示すシステムLSI番

号が記憶されていることを特徴とする無線通信装置。

【請求項10】請求項8記載の無線通信装置において、チャネル管理テーブルは、チャネル番号、チャネル種別、どのシステムLSIにて処理されているかを示すシステムLSI番号、および測定データ情報報告の有無が記憶されていることを特徴とする無線通信装置。

【請求項11】請求項8ないし10のいずれか記載の無線通信装置において、複数システムLSIに接続された制御部が、チャネル管理テーブル部とチャネル割り当て部を有することを特徴とする無線通信装置。

【請求項12】請求項8ないし10のいずれか記載の無線通信装置において、複数のシステムLSIを統括する統括部が、システムLSIと制御部の間に存在し、上記統括部が、チャネル管理テーブル部とチャネル割り当て部を有することを特徴とする無線通信装置。

【請求項13】請求項1ないし12のいずれか記載の無線通信装置を基地局に具備したことを特徴とする無線通信装置。

【請求項14】請求項1ないし12のいずれか記載の無線通信装置を移動局に具備したことを特徴とする無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線通信システムにおけるベースバンド部を含む無線通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】移動通信の普及・発展は目覚ましく、誰もがごく日常的に携帯電話などの移動通信を使用する時代となってきた。移動通信は、移動局と基地局の間を電波で接続する通信形態であり、基本的なシステム構成は、基地局、移動局、無線制御・交換局などから成る。

【0003】図5に、従来の無線通信システムにおける基地局の構成図を示す。基地局は、変復調機能部である制御部・ベースバンド信号処理部・無線部・有線伝送路インタフェース部と、送受信増幅部からなる。ここで、制御部は、無線制御・交換装置との制御信号の送受信、無線回線管理、無線回線の設定解放などを行なう。ベースバンド信号処理部は、送信データの誤り訂正符号化、データ変調、拡散変調、誤り訂正復号などのベースバンド信号処理を行なう。無線部は、ベースバンド拡散された送信信号をD/A変換し、直交変調によりRF信号に変換し、受信増幅部からの受信信号を準同期検波しA/D変換してベースバンド部に伝送する。有線伝送路インタフェース部は、無線制御・交換装置とのインタフェース機能を有する。送受信増幅部は、RF送信信号とRF受信信号を分離多重し、アンテナに接続する。

【0004】この無線通信システムについては、NTT DoCoMoテクニカルジャーナルVol. 6, No. 3 (1998年10月)第17頁から第23頁において論じられている。なお、ここでは、通信方式として、W

ーCDMA (Wideband CodeDivision Multiple Access) 方式を用いている。

【0005】ところで、発呼、着呼、位置登録、通話などの一連の呼制御を行なう場合、基地局・移動局間では、例えばとまり木チャンネルであるBCCH (Broadcast Channel)、共通制御用物理チャンネルであるPCH (Paging Channel)、FACH (Forward Access Channel)、RACH (Random Access Channel)、個別物理チャンネルであるSDCCH (Stand-alone Dedicated Control Channel)、ACCH (Associated Control Channel)、DTCH (Dedicated Traffic Channel) などを用いて通信を行なう。以下に、基地局における着信時の処理手順の例を示す。まず、移動局からRACHを受信すると、基地局はFACHを使って移動局に対して制御データを送信する。その後、基地局・移動局間にてSDCCHを確立し、このSDCCHにより制御データを設定する。ここで、SDCCH同期確立が成立すると、初めてDTCH/ACCHを使ってユーザ情報である通信データの送受信が行われるようになる。

【0006】このように、通信データの送受信を行なう通話チャンネルDTCHの他に、FACHなどの制御チャンネルを使って、制御データの送受信を行なうことにより、一連の呼制御が可能になる。なお、前述のチャンネルのうち、SDCCH、ACCH、DTCHは制御部を介さず、有線伝送路インタフェース部を通して無線制御・交換局と制御データのやりとりが行われるが、BCCH、FACH、PCH、RACHは制御部ベースバンド信号処理部にて制御データの送受信が行われる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】無線通信システムにおける発呼、着呼、位置登録などの処理は、ある決められた時間内に完了することが必要である。そのため、従来の無線通信装置では、ベースバンド信号処理部においては制限時間内に処理が完了するような方式およびハード構成をとることにより、また、無線回線管理を行なう制御部ソフトウェアにおいてはリアルタイム性を実現するための厳しい時間管理を行なうことにより、必要な処理能力を達成してきた。

【0008】近年、モバイルマルチメディア通信サービスの台頭により、音声データの他に非音声データも取り扱われるようになり、そのデータ量は増大してきている。さらに加入者数の増大も合わせて、今後、移動体通信におけるトラフィック量は大幅な増大が予想される。そのため、無線通信装置においては発呼、着呼、位置登録などの処理をある決められた時間内に完了しつつ、かつ増大したトラフィック量を無理なく収容できることが課題となっている。

【0009】ところで、近年、移動通信装置におけるベースバンド信号処理部をLSI化したシステムLSIの検討がなされている。このLSI化により、移動通信装

置の小型化、低消費電力化が期待できる。このシステムLSIについては、電子技術(1999年1月)第47頁から第50頁において論じられている。ここで、1つのシステムLSIにおいて n チャンネル収容できる場合には、基地局において本システムLSIを m 個並列に配置すれば、全体として $(n \times m)$ のチャンネルが収容できることになり、将来のトラフィック量の増大に対応することが可能となると考えられる。

【0010】上記システムLSIを複数個用いた無線通信装置において、発呼、着呼、位置登録などの処理を行なう場合を考える。例えば、システムLSI (SL1)のチャンネル(CH1)に制御チャンネルFACHの処理を割り当てた場合、制御部からSL1に送出されるデータには制御データが含まれるため、通話チャンネルDTCHを割り当てた場合に比べ、制御部とシステムLSIの間のトラフィック量は多くなる。

【0011】そのため、あるシステムLSIにFACHなどの制御データの送受信を伴うチャンネルが集中して割り当てられたとすると、制御部とシステムLSI間で送受信されるデータのトラフィック量が膨大となり、そのシステムLSIで分担している処理がある決められた時間内に処理しきれなくなるため、正しい呼制御を行なうことができなくなる。あるいは、その1つのシステムLSIのみに処理が集中し、複数のシステムLSIを並列に使った効果をほとんど得ることができなくなる。

【0012】一方、制御部間とのトラフィックが、ある特定のシステムLSIに集中しないように、各システムLSIへのチャンネルの割り当てを効率的に行なえば、無線通信装置における呼の収容数は増えることが予想される。

【0013】また、 n チャンネル収容できるシステムLSIにおいて、既に n 個のチャンネルが接続されている場合には、さらにチャンネルを割り当てようとしても、空きチャンネルが存在しないため、接続に失敗し、呼損となる。

【0014】本発明の目的は、あるベースバンドシステムLSIに対する局所的なトラフィックの集中を避け、良好な呼制御を行なうことができる無線通信装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の無線通信装置では、制御部もしくは複数のベースバンドシステムLSIを統括する部分において、各システムLSIにて処理しているチャンネル種別情報を有するチャンネル管理テーブル部と、複数搭載されたLSIのうち、どのLSIで処理を行なうかを決定するチャンネル割当て部を有する。チャンネル割当て部は、新たなチャンネル接続要求が発生した場合に、チャンネル管理テーブルよりチャンネル種別情報を参照し、処理を行なうべきシステムLSIを複数搭載されたシステムLSIの中から判定する。その際に、各システムLSIにおける制御

信号データ量、測定データ処理量、チャンネル空きを考慮して、新規チャンネルを割り当てるLSIを決定することを特徴とするものである。

【0016】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一実施例における無線通信装置でのチャンネル割り当て管理方法を示す。基地局には、m個のベースバンドシステムLSI (SL1, SL2, ..., SLm) が組み込まれており、そのすべてに対して制御部13が接続されている。制御部13は、チャンネル管理テーブル14を有し、現在システムLSIにて処理されているチャンネルについて、そのチャンネル番号(ch no.)、チャンネル種別およびどのシステムLSIにて処理されているかを示すシステムLSI番号(LSI no.)などが記憶されている。

【0017】チャンネル割り当て部15では、制御部13における通信開始要求の発生に基づき、チャンネル管理テーブル14から現在使用されているシステムLSI番号を認識し、新たに接続するチャンネルの処理を行なうべきシステムLSI番号を決定する。

【0018】本実施例の特徴は、通信開始要求の発生に基づき、チャンネル割り当て部15でシステムLSI番号の決定を行なう際に、チャンネル管理テーブル14を参照し、制御データの処理を伴うチャンネル処理がある特定のシステムLSIに集中しないように、新たなチャンネルの処理を行なうべきシステムLSIを決定することにある。これにより、あるシステムLSIに対してトラフィックが集中してベースバンド信号処理もしくは制御処理を妨げるということがなくなるので、それぞれのシステムLSIに処理が分散され、円滑な呼制御を行なうことができ、収容可能な呼数が増大する。

【0019】新たに接続するチャンネルの処理を行なうシステムLSIの決定には、例えばチャンネル管理テーブル14から得られた、現在処理されているチャンネルのチャンネル種別とシステムLSI番号より、各搭載LSIそれぞれにおける処理分担当量を見積もり、処理分担当量がシステムLSIで許容できる範囲内のものから適宜決定する。あるいは、この処理分担当量が最も少ないシステムLSIを新規チャンネルの処理担当として決定する。

【0020】ここで、処理分担当量の見積もりの際には、あらかじめBCCH、FACH、PCH、RACHなどのチャンネル種別ごとに想定される制御信号のデータ量を考慮する。制御部ベースバンド信号処理部間にて制御データの送受信が行われるBCCH、FACH、PCH、RACHでは、制御データの送受信が行われないSDCCH、ACCH、DTCHに比べて大きなデータ量が考慮される。

【0021】あるいは、チャンネル管理テーブル14から得られた、現在処理されているチャンネルのチャンネル種別とシステムLSI番号、さらに、該当チャンネルにおいて測定データ情報を得るかどうかにより、各搭載LSIそ

れぞれにおける処理分担当量を見積もり、処理分担当量がシステムLSIで許容できる範囲内のものから適宜決定する。あるいは、この処理分担当量の最も少ないシステムLSIを新規チャンネルの処理担当として割り当てる。ここで、該当チャンネルにおける測定情報を得る場合には、多くの測定データが制御部とベースバンド信号処理部間でやりとりされるため、この測定データに関してのデータ量も考慮する。

【0022】あるいは、チャンネル管理テーブル14から得られた、現在処理されているチャンネルのチャンネル種別とシステムLSI番号等の他に、送受信タイミングも考慮し、時間的に制御データの送受信が重ならないタイミングが可能なシステムLSIを新規チャンネルの処理担当として割り当てる。

【0023】あるいは、新規チャンネル割り当て要求を発生した端末において、既接続済みチャンネルがある場合、まず既接続済みチャンネルの処理を行なっているシステムLSIと同一システムLSIで処理が可能かどうかを、チャンネル管理テーブル14からチェックし、同一システムLSIで処理が可能ならば、そのシステムLSIを新規チャンネルの処理担当として割り当てる。そうでない場合は、チャンネル管理テーブルより、各システムLSIの処理量を見積もり、処理分担当量の最も少ないLSIを新規チャンネルの処理担当として割り当てる。

【0024】なお、上記システムLSIの割り当てを行なう際には、新規に割り当てを行なうチャンネルのビットレートもしくはシンボルレートを考慮し、まず新規チャンネルを収容できるだけのチャンネル空きがあるかどうかを確認する。1つのシステムLSIにおいて、例えば音声チャンネル8kbpsが16チャンネル収容できる場合、データチャンネル512kbpsでは2チャンネルしか収容できない。これらを踏まえ、新規割り当てを行なうチャンネルのビットレート/シンボルレートから、まず新規チャンネルを収容できるだけのチャンネル空きがあるかどうかを調べる。その後、空きのあるLSIに対して、上記各割り当て方法を適用する。

【0025】以下、具体的な例を示して説明する。例えば、基地局には、3個のベースバンドシステムLSI (LSI番号: SL1、SL2、SL3) が組み込まれているとする。ここで、現在システムLSIにて処理を行なっているチャンネルは、チャンネル番号1、5、6、8、12、13、24であり、チャンネル番号1、5、6、8、12、13、24のチャンネル種別はそれぞれFACH (=3)、ACCH (=6)、DTCH (=7)、FACH、BCCH (=1)、FACH、DTCH、チャンネル番号1、5、6、8、12、13、24の処理を行なっているシステムLSI番号はそれぞれSL2、SL1、SL2、SL2、SL3、SL2、SL1であるとする。この情報は、チャンネル管理テーブルによって管理されており、適宜参照することができる。

【0026】制御部より、新規チャンネル（チャンネル番号9、チャンネル種別DTCH）の接続要求が発生すると、まず、各システムLSIで処理が可能なだけの空きチャンネルがあるかどうかを確認する。その後、チャンネル割り当て部は、チャンネル管理テーブルを検索し、処理が可能なだけの空きチャンネルのあるシステムLSIに対して、そのLSI内で行われる処理量を見積もる。その結果、SL3の処理量が最も小さいと見積もられると、SL3にてチャンネル番号9の処理を開始する。同時に、チャンネル管理テーブルにチャンネル番号9のチャンネル種別DTCH・システムLSI番号SL3の情報を追加する。

【0027】このように、複数搭載されたシステムLSIの、特定のLSIに処理が集中しないように処理分散を行なうことにより、各LSIを効率的に使うことができる。そのため、複数システムLSIを搭載した装置全体として処理能力に優れた無線通信装置を実現することができる。なおかつ、複数の搭載LSIに同一仕様のもを用いても、各LSIを無駄なく使いこなすことができるので、装置全体の処理能力の向上と同時に、装置製造のコスト削減にもつながる。

【0028】図2は、本発明における他の実施例における無線通信装置におけるチャンネル割り当て管理方法を示す図である。図1で示した実施例と同様に、基地局にはm個のベースバンドシステムLSI（LSI番号：SL1，SL2，…，SLm）が組み込まれている。本実施例では、複数のベースバンドシステムLSIを統括する統括部23が、各システムLSIと制御部24の間に存在し、すべてのシステムLSI（SL1，SL2，…，SLm）と接続されている。この統括部23が、チャンネル管理テーブル25とチャンネル割り当て部26を有する。

【0029】チャンネル管理テーブル25では、現在各システムLSI（SL1，SL2，…，SLm）にて処理されているチャンネルについて、そのチャンネル番号、チャンネル種別、およびどのシステムLSIにて処理されているかを示すシステムLSI番号などが記憶されている。チャンネル割り当て部26では、制御部における通信開始要求の発生に基づき、チャンネル管理テーブルから現在使用されているシステムLSI番号を認識し、新たに接続するチャンネルの処理を行なうべきシステムLSI番号を決定し、各システムLSIへのチャンネル配置を行なう。このような場合においても、あるシステムLSIに対してトラフィックが集中してベースバンド処理もしくは制御処理を妨げるということがなくなるので、それぞれのシステムLSIに処理が分散され、円滑な呼制御を行なうことができ、収容可能な呼数が増大する。

【0030】図1および図2の実施例では、主に基地局を想定したが、移動局の場合においても同様なことが成り立つ。この場合においても、移動局の無線通信装置でそれぞれのシステムLSIに処理が分散され、特定のシ

ステムLSIにトラフィックが集中してベースバンド信号処理もしくは制御処理が妨げられるということがなくなるので、円滑な呼制御を行なうことができる。そのため、収容可能なチャンネル数が増大し、高速データ通信、大容量データ通信が可能となる。あるいは、各システムLSIの必要とされる性能を最小限に抑えることができるので、移動局端末のコストを安く抑えることができる。

【0031】図3は、本発明における図1の実施例の無線通信装置を用いた通信システムの構成例を示す図である。基地局は、変復調機能部30である制御部31、ベースバンド信号処理部32、無線部33、有線伝送路インタフェース部34と、送受信増幅部35、およびアンテナ36からなる。なお、実線は通信信号の流れ、破線は制御信号の流れを示す。

【0032】本実施例においてベースバンド信号処理部32は複数のベースバンドシステムLSIから構成され、その複数のLSI全てに対して制御部31が接続されている。制御部31は、チャンネル管理テーブルとチャンネル割り当て部を有し、制御部における通信開始要求の発生に基づき、チャンネル管理テーブルから現在使用されているシステムLSI番号を認識し、新たに接続するチャンネルの処理を行なうべきシステムLSI番号を決定する。

【0033】図4は、図2の実施例の無線通信装置を用いた通信システムの構成例を示す図である。図3と同様に、基地局は、変復調機能部30である制御部31・ベースバンド信号処理部32・無線部33・有線伝送路インタフェース部34と、送受信増幅部35、およびアンテナ36からなる。本構成では、ベースバンド信号処理部32は複数のベースバンドシステムLSIから構成され、その複数のLSI全てに対して統括部40および制御部31が接続されている。統括部40は、チャンネル管理テーブルとチャンネル割り当て部を有し、制御部における通信開始要求の発生に基づき、チャンネル管理テーブルから現在使用されているシステムLSI番号を認識し、新たに接続するチャンネルの処理を行なうべきシステムLSI番号を決定する。

【0034】なお、本発明は、符号化方式にCDMA方式以外の方式、例えばTDMA方式を用いた通信の場合においても適用できる。いずれの場合においても、本発明の無線通信装置は、あるシステムLSIに対してトラフィックが集中してベースバンド信号処理もしくは制御処理を妨げるということがなくなるので、それぞれのシステムLSIに処理が分散され、円滑な呼制御を行なうことができる。

【0035】

【発明の効果】本発明によれば、複数搭載されたベースバンドシステムLSIのそれぞれにおいて処理分担当がしきい値以下となるようにトラフィック分散されるの

で、あるシステムLSIに対してトラフィックが集中してベースバンド信号処理もしくは制御処理を妨げるということがない。それによって、円滑な呼制御を行なうことができ、収容可能な呼数を増大することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における処理チャンネルの割り当て方法を示す説明図。

【図2】本発明の他の実施例における処理チャンネルの割り当て方法を示す説明図。

【図3】本発明による無線通信装置の基地局の構成例を示すブロック図。

【図4】本発明による無線通信装置の基地局の他の構成例を示すブロック図。

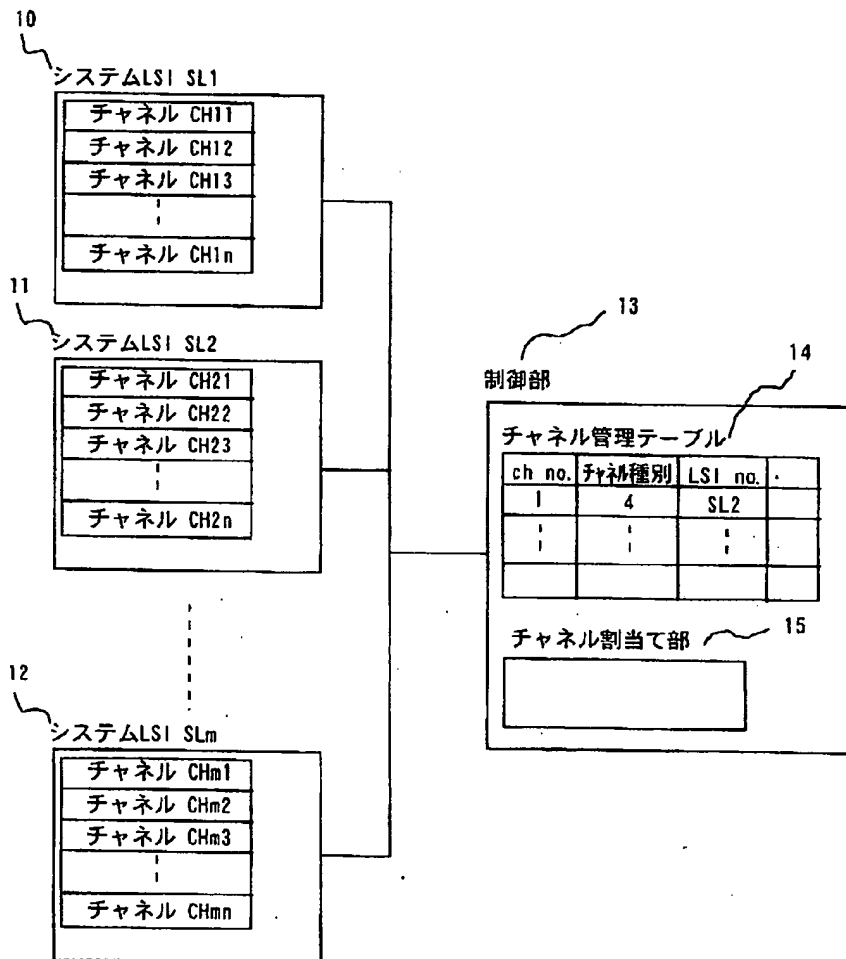
【図5】従来の無線通信装置における基地局の構成を示すブロック図。

【符号の説明】

10、11、12、20、21、22…システムLSI
1、13、24…制御部、14、25…チャンネル管理テーブル、15、26…チャンネル割り当て部、23…統括部

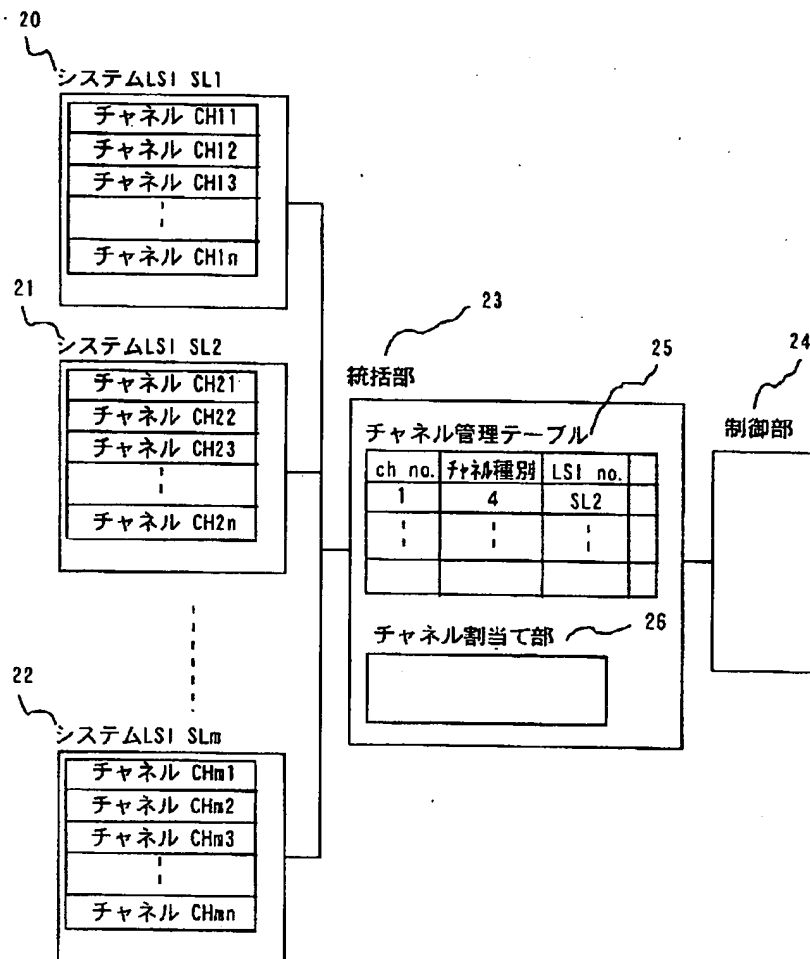
【図1】

図1



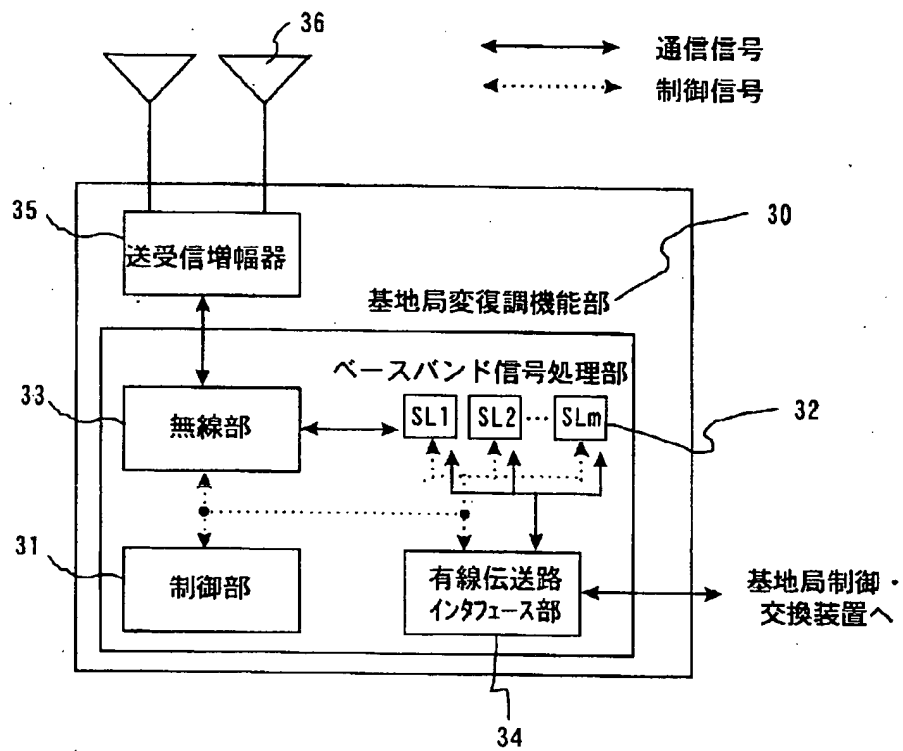
【図2】

図2



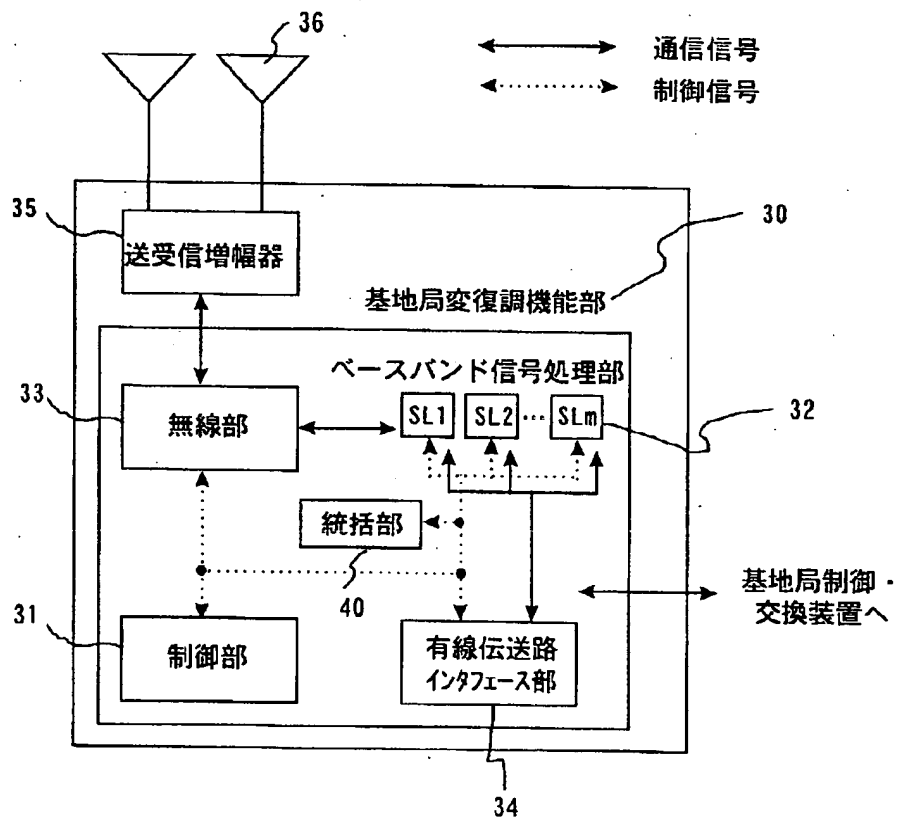
【図3】

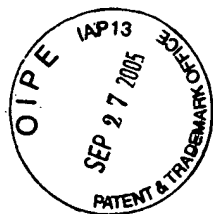
図3



【図4】

図4





【図5】

図5

